

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРИ
ОТДЕЛЕНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК АН СССР
АКАДЕМИЯ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР
ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОВЕЩАНИЕ по ФИЗИКЕ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

(ТАРТУ, 30 ИЮНЯ — 4 ИЮЛЯ 1959 г.)

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

TARTU 1959 TARTU

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРИ
ОТДЕЛЕНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК АН СССР
АКАДЕМИЯ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР
ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОВЕЩАНИЕ по ФИЗИКЕ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

(ТАРТУ, 30 ИЮНЯ — 4 ИЮЛЯ 1959 г.)

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

TARTU 1959 ТАРТУ

О ДЕТАЛЬНОМ МЕХАНИЗМЕ ОПТИЧЕСКОЙ ВСПЫШКИ, СТИМУЛИРУЕМОЙ СВЕТОМ ИЗ ОБЛАСТИ ПОЛОСЫ F

И. А. Парфианович

При оптическом разрушении центров F в щелочно-галлоидных фосфорах, возбужденных ионизирующим излучением, наблюдается оптическая вспышка, спектр которой характерен для активатора. При непрерывном освещении фосфора обесцвечивающим светом яркость вспышки монотонно уменьшается. Освобождаемые из F -центров электроны расходуются не только на возбуждение свечения, но также частично повторно локализуются как на центрах захвата основного вещества, так и на активаторных уровнях захвата. Обнаружено, что вторичный захват электронов на уровнях, отличных от уровней F , оказывает влияние на ход изменения яркости свечения. Анализ результатов, полученных при прерывистом высвечивании фосфоров, свидетельствует о наличии отдельных областей, в которых сосредоточены как дырочные центры, так и центры захвата для электронов.

Иркутский государственный университет им. А. А. Жданова

МЕХАНИЗМ РЕКОМБИНАЦИОННОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ АКТИВИРОВАННЫХ ЩЕЛОЧНО-ГАЛЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

Ч. Б. Лушик, Г. Г. Лийдя, И. В. Яэк, Э. С. Тийслер

1. Процессы, приводящие к свечению активированных щелочно-галлоидных кристаллов, не могут быть сведены к электронно-колебательным переходам внутри центров люминесценции. Кристаллическая решетка основного вещества служит не только возбуждающей средой и термостатом, в которых расположены центры свечения, но и средой, аккумулирующей и передающей энергию возбуждения.

2. В длительном послесвечении этого класса фосфоров важную роль играет «электронная рекомбинационная люминесценция», возникающая при рекомбинации квазисвободных электронов с локализованными дырками. Экспериментальные данные приводят к предположению, что электронная рекомбинационная люминесценция возбуждается при фототермической ионизации центров люминесценции. Возбуждение в активаторных полосах поглощения приводит к созданию ряда собственных и примесных электронных центров окраски, при термической или фототермической ионизации которых возникает свечение, по спектральному составу полностью совпадающее с кратковременным свечением центров люминесценции.

3. Люминесценция ионов активатора наблюдается и при термическом или оптическом освобождении дырок с уровней захвата. Эта «дырочная рекомбинационная люминесценция» может возникнуть при рекомбинации свободных дырок с электронами, локализованными на центрах люминесценции или вблизи от них.

4. В полиактивированных фосфорах наряду с явлением сенсibilизированной флуоресценции обнаружено явление «сенсibilизированной фосфоресценции». Свечение ионов активатора возникает после резонансной передачи энергии от перешедших в возбужденное состояние после ряда промежуточных рекомбинационных процессов ионов сенсibilизатора.

5. Исследованы рекомбинационная люминесценция и возникновение центров окраски в активированных щелочно-галогидных фосфорах при возбуждении в фундаментальных полосах поглощения, соответствующих созданию бестоковых и токовых возбуждений (экситонное поглощение и переходы «зона-зона»). Показано, что и при таких видах возбуждения возникает электронная рекомбинационная люминесценция.

6. На основании полученных данных обсуждаются предложенные ранее теории рекомбинационного свечения и рассматривается возможный механизм люминесценции активированных щелочно-галогидных кристаллофосфоров.

Институт физики и астрономии Академии наук Эстонской ССР

О МЕХАНИЗМЕ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ЧИСТЫХ И АКТИВИРОВАННЫХ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ, ПОДВЕРГНУТЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ ЖЕСТКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

М. Л. Кац

*Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского*

(Тезисы не представлены).

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ НЕАКТИВИРОВАННЫХ КРИСТАЛЛОВ CsJ

З. Л. Моргенштерн

1. Исследование люминесценции неактивированных щелочно-галогидных кристаллов представляет большой интерес для выяснения механизма люминесценции и механизма передачи энергии в кристаллической решетке. Исследование в этом направлении иодистого цезия имеет, кроме того, и техническое значение, т. к. CsJ, как известно, является лучшим сцинтиллятором при низких температурах. Литературные данные по исследованию CsJ немногочисленны и в некоторых отношениях противоречивы.

2. В предыдущей работе нами было показано, что в неактивированных кристаллах CsJ при комнатной температуре наблюдается свечение, расположенное в синей части спектра ($\lambda_m \sim 420 m\mu$). В присутствии активаторов Tl или In это свечение также наблюдается, но с увеличением концентрации активатора интенсивность его падает.

3. Исследования, проведенные при низких температурах, показали, что в чистой решетке CsJ при γ -возбуждении наблюдаются два компонента свечения: длинноволновый, обнаруженный ранее ($\lambda_m \sim 420 m\mu$), и более коротковолновый ($\lambda_m \sim 350 m\mu$); последний компонент наблюдается только при низких температурах. В большинстве неактивированных кристаллов наблюдаются оба компонента; в некоторых имеется либо тот, либо другой.

Длинноволновый компонент свечения связан с запасанием электронов на уровнях захвата или на метастабильных уровнях; в тех случаях, когда в кристалле имеется только коротковолновый компонент — запасаемая светосумма при γ -возбуждении ничтожно мала.

4. Полученные результаты, а также имеющиеся литературные данные, позволяют сделать вывод о том, что длинноволновый компонент свечения чистого CsJ, по-видимому, связан с нали-

нием в кристалле микроскопических дефектов типа вакансий. Коротковолновое свечение возникает в наиболее совершенных кристаллах и его можно отнести к излучению чистой решетки.

5. Кроме указанных двух видов свечения, в неактивированных кристаллах CsJ в некоторых случаях наблюдается еще третий вид свечения со спектром, расположенным в желто-зеленой области. Оно, по-видимому, связано с макроскопическими структурными дефектами, т. к. возникает при пластической деформации или после многократного охлаждения и нагревания кристалла.

*Физический институт им. П. Н. Лебедева
Академии наук СССР*

О КВАНТОМЕХАНИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ НЕКОТОРЫХ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИМЕСНЫХ ЦЕНТРОВ В КРИСТАЛЛАХ

М. И. Петрашень

*Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова*

(Тезисы не представлены).

КВАНТОМЕХАНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЦЕНТРА ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В KCl-Tl

Н. Н. Кристофель

На основе предложенного автором несколько ранее квантово-механического метода расчета адиабатических потенциалов для центров люминесценции в щелочно-галогидных кристаллофосфорах, рассмотрены 1S_0 - и 3P_1 -состояния центра в фосфоре KCl-Tl. Принимается зейтцевская модель центра. Расчет проводился в одноосциллярном приближении, где учитывается взаимодействие активатора лишь с полносимметричным локальным колебанием. При помощи полученных адиабатических потенциалов были рассчитаны полосы поглощения и излучения, связанные с электронными переходами $^1S_0 \leftrightarrow ^3P_1$ в ионе Tl^+ . Теоретические спектры находятся в хорошем согласии с экспериментальными. Результаты квантово-механического расчета подтверждают принятую модель для центра люминесценции в KCl-Tl. Рассмотрено также влияние всестороннего сжатия на адиабатические потенциалы центра люминесценции.

*Институт физики и астрономии Академии
наук Эстонской ССР*

РАСЧЕТ АДИАБАТИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ И СПЕКТРОВ F -ЦЕНТРА В ПРИБЛИЖЕНИИ ПОЛЯРИЗУЮЩЕЙСЯ ТОЧЕЧНОЙ РЕШЕТКИ

И. В. Абаренков

Предложен метод расчета адиабатических потенциалов F -центра в щелочно-галогидных кристаллах. В этом методе используется одноэлектронное приближение, причем в качестве одноэлектронных функций ионов кристалла берутся ортогональные комбинации одноэлектронных функций свободных ионов, а в качестве одноэлектронной функции электрона F -центра берется функция, полученная в приближении жесткой точечной решетки. При вычислении энергии взаимодействия электрона F -центра с ионами кристалла учитывается главный член — взаимодействие с точечной решеткой. Кроме того, предполагается, что в окружающих дефект ионах могут появиться дипольные моменты, т. е. учитывается, что одноэлектронные функции ионов в поле дефекта несколько деформируются.

При помощи полученных адиабатических потенциалов определяются характеристики спектров излучения и поглощения F -центров.

Получены выражения для моментов спектра примесного центра. При этом заранее не делается никаких предположений о связи нормальных координат основного и возбужденного состояний.

Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданови

ЦЕНТРЫ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛАХ, АКТИВИРОВАННЫХ ГОМОЛОГИЧЕСКИМИ РЯДАМИ ИОНОВ

Н. Е. Лущик, Ч. Б. Лущик

Люминесценция щелочно-галогидных кристаллов возникает при электронно-колебательных переходах в дефектных местах кристаллической решетки.

Для активированных щелочно-галогидных кристаллов основным является случай прямой активации, при которой сохраняется соответствие между электронными состояниями свободных ионов активатора и центров люминесценции в кристаллах.

Ионы активатора, являющиеся «сердцевинной» центров люминесценции, расположены в регулярных катионных узлах решетки и частично ассоциированы с различными дефектами кристалла.

На примере щелочно-галогидных кристаллов (NaCl , KCl , KBr , KJ), активированных ртутеподобными ионами (Ga^+ , Ge^{++} , In^+ , Sn^{++} , Tl^+ , Pb^{++}), детально исследовано сходство и различие между свободными ионами и центрами люминесценции в кристаллах.

Аналогичный, но менее детальный анализ выполнен для щелочно-галогидных кристаллов, активированных ионами Cu^+ , Au^+ , Ag^+

Полученные данные о статическом и динамическом взаимодействии примесных ионов с кристаллической решеткой позволяют наметить некоторые возможности для предсказания спектральных характеристик активированных фосфоров по известным характеристикам свободных ионов активатора. Рассмотрена возможность существования новых щелочно-галогидных фосфоров, активированных различными примесными ионами.

Институт физики и астрономии Академии наук Эстонской ССР

ПРОЦЕССЫ ТУШЕНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛАХ С РТУТЕПОДОБНЫМИ АКТИВАТОРАМИ

К. К. Шварц

В работе экспериментально исследована зависимость квантового выхода люминесценции от температуры и длины волны возбуждающего света, а также влияние миграции энергии на величину выхода. Объектами исследования были щелочно-галогидные кристаллы с ртутеподобными активаторами.

В работе установлено:

1. Тепловое тушение в щелочно-галогидных кристаллофосфорах хорошо описывается формулой Мотта.

В смешанных кристаллах $\text{KCl} \cdot \text{KBr-In}$ температурная зависимость квантового выхода и энергия активации теплового тушения плавно меняется с изменением состава основания.

2. Квантовый выход в щелочно-галогидных кристаллах с ртутеподобными активаторами не зависит от длины волны возбуждающего света. В кристаллах KCl-Tl и NaCl-Tl показано, что выход, при возбуждении в полосе, соответствующей переходу $^1S_0 \rightarrow ^3P_1$, не зависит от длины волны возбуждающего света ни в стоксовой, ни в антистоксовой спектральной области. Исследования при различных температурах показали, что в этих системах оптическое тушение практически не осуществляется во всем температурном интервале теплового тушения.

3. В фосфорах с двумя активаторами (KCl-Tl , Pb ; KCl-Pb Mn ; NaCl-Pb , Mn) установлено, что передача энергии от одного активатора к другому снижает квантовый выход первого активатора (сенсibilизатора). В системах с марганцем установлено, что передача носит резонансный характер и происходит только между сенсibilизатором и ближайшими активаторами. В системе KCl-Tl , Pb показано, что при передаче энергии важную роль играет реабсорбция.

Латвийский государственный университет

СПЕКТРЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ РЕКОМБИНАЦИОННОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОФОСФОРОВ

И. В. Яэк

1. Рассматриваются различные методы исследования спектров возбуждения рекомбинационной люминесценции кристаллофосфоров.

2. Исследованы спектры возбуждения фосфоресценции и «спектры создания F-центров» KCl- , KBr- , KJ- фосфоров, активированных рутеподобными ионами Tl^+ , In^+ , Ga^+ , Pb^{++} , Sn^{++} .

3. Рекомбинационная люминесценция фосфоров, активированных Tl^+ , In^+ , Ga^+ , по спектральному составу совпадает со стационарным свечением и возбуждается в активаторных полосах поглощения, экситонных полосах и особенно эффективно в полосах, соответствующих переходам «зона-зона». Рекомбинационная люминесценция фосфоров, активированных Pb^{++} , Sn^{++} , Ge^{++} , в активаторных полосах поглощения не возбуждается.

4. Показано, что при постоянстве квантового выхода стационарной люминесценции квантовый выход рекомбинационной люминесценции при возбуждении в длинноволновых активаторных полосах значительно меньше, чем в коротковолновых. При понижении температуры выход рекомбинационной люминесценции уменьшается. Это уменьшение для длинноволновых полос более резкое, чем для коротковолновых. Эти данные свидетельствуют о двухступенчатом фототермическом характере возбуждения рекомбинационной люминесценции в активаторных полосах поглощения.

5. Оценивается доля рекомбинационной люминесценции в стационарном свечении некоторых щелочно-галлоидных фосфоров. Вопреки распространенному мнению эта доля, особенно в галлиевых фосфорах, значительна (достигает 30 %).

6. Путём исследования «спектров создания F -центров» и спектров стимуляции оптической вспышки дано доказательство того, что в исследованных нами фосфорах при рекомбинации свободных электронов с локализованными дырками возникает активаторное свечение («электронная рекомбинационная люминесценция»).

Институт физики и астрономии Академии наук Эстонской ССР

АКТИВИРОВАННЫЕ КРИСТАЛЛЫ ФТОРИСТОГО ЛИТИЯ

**Л. М. Беляев, Г. Ф. Добржанский, В. В. Чадаева, В. П. Панова,
З. Б. Перекалина, В. Н. Варфоломеева**

Выращены кристаллы фтористого лития с добавками солей магния, индия и урана. Приводятся данные о спектрах поглощения и люминесценции этих кристаллов.

Институт кристаллографии Академии наук СССР

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВОЙСТВ ФОСФОРОВ NaJ-Tl

**Е. Н. Батрак, Б. А. Беликович, В. Н. Вишневский,
А. Б. Лыскович**

Львовский государственный университет им. Ивана Франко

(Тезисы не представлены).

О КИНЕТИКЕ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ АКТИВИРОВАННЫХ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

И. К. Плявинь

В работе экспериментально исследована температурная зависимость длительности кратковременной фотолюминесценции активированных ртутеподобными ионами щелочно-галоидных кристаллов. Обнаружено, что затухание фотолюминесценции подчиняется экспоненциальному закону, постоянная времени которого вне области температурного тушения экспоненциально зависит от температуры.

Наблюдаемая зависимость затухания кратковременной фотолюминесценции от температуры является следствием наличия двух близкорасположенных возбужденных уровней и термического перераспределения центров между ними.

Физический институт Академии наук Латвийской ССР

О ВЛИЯНИИ ДАВЛЕНИЯ НА СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ И ВОЗБУЖДЕНИЯ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ ФОСФОРОВ

Я. Я. Кирс, А. И. Лайсаар

Исследовано влияние гидростатического давления (до 6000 ат) на спектры излучения и возбуждения щелочно-галоидных фосфоров, активированных таллием, индием, оловом и свинцом. При всестороннем сжатии спектры возбуждения щелочно-галоидных фосфоров смещаются в длинноволновую сторону. В противоположность этому, спектры излучения этих фосфоров смещаются в сторону более коротких волн. У фосфоров, обладающих двумя полосами излучения, наблюдается изменение относительной интенсивности этих полос.

Сдвиги спектров возбуждения щелочно-галоидных фосфоров непосредственно связаны с изменениями энергетического спектра иона активатора при всестороннем сжатии. Уменьшение постоянной решетки фосфора приводит к сжатию энергетического спектра иона активатора. Механизм возникновения коротковолновых сдвигов спектров излучения носит иной характер. Эти сдвиги, вероятно, связаны с существованием у ионов активатора двух близкорасположенных возбужденных уровней. Давление способно изменять заселенность этих уровней путем изменения энергетического промежутка между ними.

Институт физики и астрономии Академии наук Эстонской ССР

КРИСТАЛЛОФОСФОРЫ НА ОСНОВЕ ГАЛОИДНЫХ СОЛЕЙ МЕТАЛЛОВ ВТОРОЙ ГРУППЫ

А. Ф. Малышева

Исследованы спектры поглощения, возбуждения и излучения фосфоров на основе галоидных солей некоторых металлов второй группы, активированных таллием и свинцом. Проведено сопостав-

ление максимумов полос поглощения (возбуждения) этих фосфоров с электронными переходами в свободных ионах таллия и свинца.

Отмечается малое различие в структуре спектров поглощения рассматриваемой группы фосфоров и щелочно-галогидных фосфоров с теми же активаторами, в частности, отсутствие расщепления уровней 1P_1 в ионах Tl^+ и Pb^{++} , находящихся в решетках галогидных солей металлов второй группы, несмотря на низкую симметрию последних.

Из сопоставления спектров излучения таллиевых фосфоров на основе галогидных солей щелочноземельных и щелочных металлов делается вывод о наличии в первой группе фосфоров центров люминесценции одного типа, в то время как во второй группе возможно существование центров двух типов. Это различие связывается с разной зарядностью катионов основной решетки в этих двух группах фосфоров.

Рассматриваются спектры поглощения чистых галогидных солей металлов первой и второй групп.

Институт физики и астрономии Академии наук Эстонской ССР

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭКСИТОНОВ С ДЕФЕКТАМИ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

Г. Г. Лийдья

1. Как показано в ряде работ, бестоковые подвижные возбуждения — экситоны, вступая во взаимодействие с различными микродефектами кристаллической решетки, приводят к люминесценции, внутреннему и внешнему фотоэффекту и фотохимическим превращениям. Приведены основные типы возможных реакций взаимодействия экситонов с микродефектами.

2. После облучения чистых и активированных ртутеподобными ионами щелочно-галогидных кристаллов в экситонных полосах поглощения в спектрах поглощения этих кристаллов возникают изменения (уменьшаются полосы активатора, возникают полосы электронных и дырочных, собственных и активаторных центров окраски). Эти изменения свидетельствуют о фотохимических процессах, которые могут быть объяснены диссоциацией экситонов на микродефектах.

3. Облучение рентгенизованных кристаллов в экситонных полосах поглощения в некоторых случаях приводит к обратным явлениям (возрастание активаторного поглощения, разрушение

центров окраски), которые являются результатом высвечивающего действия экситонов.

4. Исследование спектров возбуждения стационарной и рекомбинационной люминесценции некоторых йодидов, активированных Tl, In, Ga, показало, что в этих объектах имеет место передача энергии, поглощенной основным веществом, центрам люминесценции (ионам активатора) как свободными электронами и дырками, так и экситонами. При достаточно высоких концентрациях активатора ($\sim 5 \cdot 10^{-2}$ мол. % таллия в KJ и RbJ) выход активаторного свечения в максимуме экситонной полосы составляет 0,4 от выхода при возбуждении в полосе поглощения активатора. Экситоны, взаимодействуя с ионами активатора, аннигилируют, передавая им свою энергию.

5. На основании полученных результатов и литературных данных обсуждается удельное значение различных причин гибели экситонов в реальных кристаллах с разными концентрациями активатора и собственных дефектов.

Институт физики и астрономии Академии наук Эстонской ССР

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКИХ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИД- НЫХ КРИСТАЛЛАХ

И. К. Витол, Ч. Б. Лушик, И. В. Яэк, М. А. Эланго

1. Релаксационные явления в щелочно-галоидных кристаллах в силу сложности спектра уровней захвата, перераспределения электронов и дырок по уровням в ходе релаксации и параллельного протекания ряда электронных, дырочных, экситонных, сенсбилизационных и ионных процессов носят весьма сложный характер. Для выяснения их механизма необходимо комплексное применение люминесцентных, абсорбционных и электрических методов.

2. Рассматриваются принципиальные возможности, возникающие при одновременном измерении нескольких оптических и электрических релаксационных характеристик с использованием нескольких девозбуждающих факторов (свет, тепло и т. д.), и анализируются преимущества применения режимов с непрерывно или импульсно изменяющимся девозбуждающим фактором.

3. Рассмотренные принципы реализованы в двух разработанных вариантах саморегистрирующих «релаксационных комбайнов», позволяющих исследовать несколько релаксационных характеристик кристалла.

Комбайн Яэка позволяет одновременно измерять кривые термического высвечивания, термооптического высвечивания и термического обесцвечивания отдельных полос возбужденного поглощения.

Комбайн Витола дает возможность исследовать неизотермическую релаксацию спектров возбужденного поглощения, спектров стимуляции оптической вспышки и спектров термолуминесценции.

4. В качестве иллюстраций рассматриваются применения комплексной методики для исследования кинетики релаксационных процессов и механизма термического и фототермического разрушения центров окраски в щелочно-галлоидных кристаллах. В области низких температур разрушение F -центров обусловлено их «нижней ионизацией» освобождающимися с уровней захвата дырками. В области высоких температур, близких к «температуре спекания», термическое разрушение F -центров обусловлено освобождением электронов с участием ионных процессов.

*Латвийский государственный университет
Институт физики и астрономии Академии наук Эстонской ССР*

ОБ ЭНЕРГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ИОНИЗАЦИИ F -ЦЕНТРОВ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛАХ

Л. М. Шамовский

Всесоюзный институт минерального сырья

(Тезисы не представлены).

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТИВАТОРОВ НА СПЕКТРЫ ПОГЛОЩЕНИЯ, ВОЗБУЖДЕНИЯ, ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ И ТЕРМОВЫСВЕЧИВАНИЯ КРИСТАЛЛОФОСФОРОВ С ОСНОВОЙ KCl

А. Х. Халилов, Э. Ю. Салаев, Т. Д. Алиева

1. Изучены спектры основного и добавочного поглощения, спектры возбуждения видимой и ультрафиолетовой люминесценции, спектры термовысвечивания, термооптического высвечивания, термического и оптического обесцвечивания и люминесценции полиактивированных монокристаллических фосфоров: $KCl + AgCl + PbCl_2$; $KCl + PbCl_2 + CuCl$; $KCl + PbCl_2 + TlJ$; $KCl + PbCl_2 + MgCl_2$; $KCl + CuCl + CdCl_2$; $KCl + CuCl_2 + AgCl$;

$KCl + CuCl_2 + TiCl$; $KCl + TiCl + AgCl$ и соответствующих одно активаторных фосфоров.

2. В вышеуказанных кристаллофосфорах изучено взаимодействие активаторов и влияние активирующих примесей на собственные микродефекты основного вещества.

3. Рассмотрена связь между оптическими и тепловыми характеристиками активаторных и тепловых микродефектов.

4. Изучено влияние условий возбуждения и состояния кристаллофосфоров на спектр электронных и дырочных уровней захвата и на распределение электронов и дырок по этим уровням.

*Институт физики Академии наук
Азербайджанской ССР*

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРОВ ЗАХВАТА И ЦЕНТРОВ СВЕЧЕНИЯ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОФОСФОРАХ С ОСНОВАМИ NaCl и KBr И С РАЗЛИЧНЫМИ КАТИОНАМИ И АНИОНАМИ АКТИВИРУЮЩИХ ПРИМЕСЕЙ

А. Х. Халилов, А. П. Мамедов, Ф. Исаев

1. Приготовлены NaCl-фосфоры с активаторами Bi, Pb, Mn, Fe, In, Sb; KBr- и KJ-фосфоры с катионами активирующих примесей Pb^{++} , Cu^+ , Ag^+ , Cd^{++} и с анионами активирующих примесей Cl^- , Br^- , J^- .

2. Изучены спектры поглощения, возбуждения видимой и ультрафиолетовой люминесценции, термовысвечивания, термооптического высвечивания, термического и оптического обесцвечивания и спектры люминесценции указанных кристаллофосфоров.

3. На основании данных о вышеперечисленных спектральных свойствах установлен характер влияния природы катионов и анионов активирующих примесей на центры люминесценции, на спектр уровней захвата и на распределение электронов и дырок по уровням захвата.

4. Изучено влияние условий возбуждения и условий обработки кристаллофосфоров на спектр уровней захвата и на распределение электронов.

*Институт физики Академии наук
Азербайджанской ССР*

ФОТОХИМИЧЕСКИЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЦЕНТРОВ ОКРАСКИ В НАГРЕТЫХ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИД- НЫХ КРИСТАЛЛАХ

А. А. Шаталов

Киевский государственный университет им. Т. Г. Шевченко

(Тезисы не представлены).

ИССЛЕДОВАНИЕ АНИЗОТРОПИИ ЦЕНТРОВ ОКРАСКИ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

О. А. Шмит

Дается теоретическое обоснование методики определения симметрии центров окраски в кубических кристаллах с помощью линейно поляризованного фотоактивного света. Обсуждаются пределы применимости этого метода. Рассмотрен вопрос о влиянии повторных захватов и температуры на оптически наведенный дихроизм. Изучена симметрия некоторых электронных и дырочных центров окраски в щелочно-галогидных кристаллах.

Латвийский государственный университет

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ИНДУЦИРОВАННОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ФОСФОРА $\text{NaCl} \cdot \text{Ni}$

Е. И. Шуралева

В результате облучения рентгеновскими лучами кристаллов, выращенных из расплава $\text{NaCl} \cdot \text{NiCl}_2$, наблюдается ослабление поглощения в активаторной полосе. При этом кристалл приобретает люминесцентные свойства. Этот результат интерпретируется как простое преобразование не эффективных в люминесцентном отношении ионов Ni^{++} в центры свечения, благодаря захвату электронов. Детально исследовав вопрос об индуцированной люминесценции кристаллов $\text{NaCl} \cdot \text{NiCl}_2$, мы установили, что в действительности механизм люминесценции этих фосфоров имеет более сложный характер. Показано, что наведенная флуоресценция, возбуждаемая светом $\lambda = 360_{\text{м}\mu}$, наблюдается только в том случае, когда в кристалле имеются центры F . Этот факт приводит нас к выводу о рекомбинационном механизме свечения, возбуждаемого светом $\lambda = 360_{\text{м}\mu}$.

Иркутский государственный университет им. А. А. Жданова

СТРУКТУРНЫЕ ДЕФЕКТЫ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛАХ, ИОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ И САМОДИФфуЗИЯ

Л. М. Шамовский

Всесоюзный институт минерального сырья

(Тезисы не представлены).

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФфуЗИИ ИОНОВ ПРИМЕСИ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛАХ

О. Г. Манкин, Н. Е. Лущик

Абсорбционным методом исследована диффузия ионов Cu^+ , Ag^+ , Ga^+ , In^+ и Sn^{++} в монокристаллы NaCl , KCl , KBr , KJ .

Полученные значения коэффициентов диффузии и энергии активации диффузии сравниваются с соответствующими характеристиками самодиффузии в тех же кристаллах.

Обсуждаются возможные механизмы диффузии примесных ионов.

*Тартуский государственный университет
Институт физики и астрономии Академии наук
Эстонской ССР*

РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРИСТАЛЛОВ ИНСТИТУТА КРИСТАЛЛОГРАФИИ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

М. В. Классен-Неклюдова, Г. В. Бережкова, В. Г. Говорков, Г. Ф. Добржанский, В. Л. Инденбом, В. Р. Регель, Г. Е. Томиловский, А. А. Урусовская, М. А. Чернышева

1. Выявление дислокаций в кристаллах NaCl , AgCl , LiF методом избирательного травления.

а) Выявление дислокаций по границам блоков мозаики и в следах скольжения. Плотность дислокаций. Влияние ориентировки зерен поликристаллов на вид ямок травления.

б) Смещение дислокаций под действием отжига и в поле механических напряжений. Влияние примесей на подвижность дислокаций.

2. Исследование пластических свойств кристаллов AgCl , LiF , CsJ , CsBr , $\text{TlBr} \cdot \text{TlJ}$.

а) Зависимость предела текучести и вида кривых деформации от температуры и скорости деформации.

б) Проявление пластической деформации монокристаллов при однородном и неоднородном поле напряжений.

1) Сдвиги, 2) иррациональные двойники, 3) сбросы.

Два кинофильма.

Институт кристаллографии Академии наук СССР

ВЛИЯНИЕ УПРУГОЙ ДЕФОРМАЦИИ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ КРИСТАЛЛОВ НА СПЕКТРЫ АНИЗОТРОПНЫХ ЦЕНТРОВ В КУБИЧЕСКОЙ РЕШЕТКЕ

А. А. Каплянский

1. Важная информация о сложных, обладающих анизотропией локальных центрах в кубических кристаллах, в частности в кристаллах щелочно-галогидных солей, может быть получена путем исследования влияния упругих механических деформаций кристаллов на спектры центров. Однородная упругая деформация одноосного сжатия (растяжения) кристалла кубической сингонии в принципе должна приводить к расщеплению спектральных полос, принадлежащих локальным анизотропным центрам в кристаллах. Число, относительная интенсивность и состояние поляризации компонентов расщепления зависят от ориентации анизотропных центров в решетке, направления деформирования монокристалла, мультипольности элементарных осцилляторов, соответствующих спектральным полосам, и направления наблюдения. Произведенный расчет картин расщепления для различных случаев показывает, что по характеру расщепления спектральных линий анизотропных центров при одноосном сжатии (растяжении) кристаллов можно однозначно определить ориентацию центров в решетке и природу осцилляторов, описывающих поглощение и излучение света центрами.

2. Экспериментально исследовано влияние одноосного сжатия кристаллов рентгенизированного LiF на узкие линии поглощения и излучения, наблюдаемые в спектрах кристаллов при низких температурах. Исследовано также влияние сжатия кристаллов CaF_2 , активированных рядом трехвалентных ионов редких земель, на линейчатые спектры этих кристаллов. В спектрах люминесценции рентгенизированного LiF , $\text{CaF}_2\text{-Eu}^{3+}$, $\text{CaF}_2\text{-Sn}^{2+}$ при одноосном сжатии кристаллов обнаружено обратимое явление расщепления ряда линий на несколько поляризованных компонентов, причем характер расщепления существенно зависит от направлений оси сжатия и наблюдения.

3. Наблюдаемые картины расщепления соответствуют произведенному расчету расщепления спектральных полос анизо-

тропных центров в кубической решетке при упругой деформации одноосного сжатия кристаллов. Это позволило из сравнения экспериментальных и расчетных данных определить, что центры линейчатого излучения окрашенного LiF ориентированы в решетке вдоль осей симметрии 2-го порядка, а центры люминесценции $\text{CaF}_2\text{-Eu}^{3+}$, $\text{CaF}_2\text{-Sm}^{3+}$ — вдоль осей 3-го порядка, а также установить мультипольность элементарных излучателей для ряда линий в спектрах этих кристаллов. Эти данные существенны для понимания структуры центров свечения кристаллов LiF и $\text{CaF}_2\text{-TR}^{3+}$. Полученные результаты, полностью согласующиеся с определениями, выполненными ранее другими методами (напр., для $\text{CaF}_2\text{-Eu}^{3+}$), иллюстрируют также возможности предлагаемого метода исследования анизотропных центров в кубических кристаллах.

Физико-технический институт Академии наук СССР

ДИСЛОКАЦИИ И ПОЛИЭДРИЧЕСКАЯ СУБСТРУКТУРА КРИСТАЛЛОВ В ПРИСУТСТВИИ ПРИМЕСЕЙ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Л. М. Шамовский

Всесоюзный институт минерального сырья

(Тезисы не представлены).

О ДЕКОРИРОВАНИИ ДЕФЕКТОВ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ НЕИЗОМОРФНЫМИ ПРИМЕСЯМИ

Р. И. Гиндина

При распаде твердых растворов неизоморфных примесей в щелочно-галлоидных кристаллах частицы примеси выпадают около дефектов кристаллической решетки. Характерное «пунктирное» декорирование дислокаций неизоморфными примесями позволяет проводить микроскопическое исследование дефектов кристалла.

В качестве примера подробно рассматривается декорирование дефектов монокристаллов NaCl примесью PbCl_2 . При разных условиях термической обработки кристалла $\text{NaCl} \cdot \text{PbCl}_2$ декорируются различные дефекты решетки. При высоких температурах, обеспечивающих достаточно большую скорость диффузии, происходит скопление и выпадение примеси PbCl_2 по дислокациям на границах блочной структуры монокристалла. При низких температурах, когда скорость диффузии мала, при рас-

паде твердых растворов $\text{NaCl} \cdot \text{PbCl}_2$ примесь выпадает около дефектов во всем объеме кристалла.

В закаленных кристаллах $\text{NaCl} \cdot \text{PbCl}_2$ ионы Pb^{++} расположены дисперсно по всему объему кристалла.

Исследовано изменение люминесценции $\text{NaCl} \cdot \text{PbCl}_2$ после различной термической обработки фосфора. Скопление примеси на границах блочной структуры сопровождается уменьшением интенсивности люминесценции основных центров свечения. Обсуждаются возможности «люминесцентного декорирования» дефектов кристаллической решетки.

Тартуский государственный университет

«ПРОЯВЛЕНИЕ» ДЕФЕКТОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ С ПОМОЩЬЮ АДДИТИВНОГО ОКРАШИВАНИЯ

А. А. Шаталов

Киевский государственный университет им. Т. Г. Шевченко

(Тезисы не представлены).

О ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ЩЕЛОЧНО- ГАЛОИДНЫХ СПЛАВОВ

**А. А. Воробьев, П. А. Савинцев, В. Е. Аверичева, А. А. Ботаки,
В. Я. Зленко, М. И. Игнатьева**

Установлена связь между составом монокристаллов твердых растворов $\text{NaCl} \cdot \text{NaBr}$, $\text{KCl} \cdot \text{KBr}$, $\text{NaBr} \cdot \text{KBr}$, $\text{KCl} \cdot \text{RbCl}$ и их физико-химическими свойствами. Твердость по взаимному шлифованию и сверлению, модуль Юнга, электрическая прочность изменяются в зависимости от состава по кривым с минимумом в области средних концентраций, а теплота образования, коэффициент линейного расширения, диэлектрические потери на высокой частоте — по кривым с максимумом в области тех же концентраций. На область средних концентраций приходится наибольшая дефектность кристаллической решетки.

Измерен период кристаллической решетки a щелочно-галоидных сплавов в зависимости от температуры. Наибольший температурный коэффициент a имеют низкоплавкие сплавы.

Изучены диффузионные явления в контакте щелочно-галоидных монокристаллов $\text{KCl} \cdot \text{KBr}$, $\text{NaCl} \cdot \text{NaBr}$, $\text{KCl} \cdot \text{KJ}$, $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$. Измерены коэффициенты объемной и поверхностной диф-

фузии вблизи температуры контактного плавления. Установлено, что коэффициенты поверхностной диффузии на 2—3 порядка превышают коэффициенты объемной диффузии.

Томский политехнический институт

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ХРАНЕНИЯ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОТЖИГА НА СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

Е. К. Завадовская, М. С. Иванкина, И. Я. Мелик-Гайказян, М. Н. Трескина

1. Установлено, что монокристаллы твердых растворов щелочно-галлоидных солей, полученные из расплава, имеют дефектную структуру кристаллической решетки. Дефектность изменяется в зависимости от устойчивости и состава твердого раствора.

2. Экспериментально показано уменьшение дефектности решетки смешанных кристаллов при их хранении, что сопровождается увеличением плотности, коэффициента теплопроводности, молекулярной концентрации и уменьшением коэффициента линейного расширения и электропроводности.

3. Высокотемпературный отжиг смешанных монокристаллов в меньшей степени изменяет физические свойства тех же сплавов. Исключение составляют электропроводность и микротвердость.

С помощью микрофотографирования было обнаружено образование пор в отожженных образцах, причем величина и граница пор зависят от продолжительности отжига. Исследовано влияние отжига на F -полосу смешанных кристаллов.

4. Изучено влияние добавок $PbCl_2$ на электропроводность монокристаллов KCl и абсорбцию света этими кристаллами, выращенными из расплава и водных растворов.

5. Показано, что отжиг кристаллов $KCl-Pb$ уменьшает электропроводность и значительно понижает пики кривой поглощения.

Томский политехнический институт

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ДЕБАЕВСКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И СТАТИЧЕСКИХ СМЕЩЕНИЙ АТОМОВ В ПОЛОСЕ СКОЛЬЖЕНИЯ В ДЕФОРМИРОВАННОМ КРИСТАЛЛЕ КАМЕННОЙ СОЛИ

В. И. Старцев, П. Аронова

Путем измерения интенсивностей рентгеновских рефлектов, полученных от деформированного кристалла определялась дебаевская температура и статические смещения атомов в полосе скольжения и вдали от нее в деформированном кристалле каменной соли. Дебаевская температура в недеформированном кристалле равна 280°K . В полосе скольжения она оказалась равной $140\text{—}160^{\circ}\text{K}$, вдали от полосы скольжения $220\text{—}230^{\circ}\text{K}$. Изучена кинетика восстановления кристаллической решетки при отжиге. Показано, что продолжительный отжиг приводит к полному залечиванию решетки во всем кристалле и, в частности, в полосе скольжения.

Харьковский филиал ИРЕА

О СТРОЕНИИ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛО- ФОСФОРОВ ПО ДАННЫМ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА

А. Я. Паэ, А. А. Хаав

1. В щелочно-галоидных кристаллофосфорах при малых концентрациях примесей наблюдаются значительные отклонения постоянной кристаллической решетки от значений, определяемых согласно правилу Вегарта. В ряде случаев даже наблюдаются изменения постоянной решетки, противоположные рассчитанным теоретически по правилу Вегарта. Вследствие этого в щелочно-галоидных кристаллофосфорах при малых концентрациях активатора пока нельзя судить по изменениям постоянной кристаллической решетки о расположении активатора в решетке.

2. Блочность, возникающая в процессе кристаллизации при выращивании монокристаллов NaCl по методу Киропулоса, не уничтожается отжигом.

3. Малые количества некоторых примесей в расплаве (примерно 1 мол. %) при выращивании монокристаллов NaCl не являются причиной возникновения такой блочной структуры, которую мы могли бы обнаружить по расщеплению пятен на лауэ-граммах.

Из рассмотренного следует, что неуничтожаемую отжигом блочность содержащего примеси монокристалла нельзя считать доказательством размещения примесей на поверхностях блоков.

Тартуский государственный университет

ВНЕШНИЙ ФОТОЭФФЕКТ СО ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

А. Н. Арсеньева Гейль

Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова

(Тезисы не представлены).

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДЕФЕКТНО-ГРАДИЕНТНЫХ СЛОЕВ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛАХ

И. К. Витол

Автором ранее было показано, что освещение однородно окрашенных кристаллов вызывает появление электродвижущих сил или т. н. фотоэлектрическую поляризацию (ф. э. п.). Проведенные при помощи метода автокомпенсирующегося динамического конденсатора исследования показали, что свойства ф. э. п. (знак, кинетика, спектральная зависимость и др.) можно объяснить при помощи диффузионной теории носителей тока.

В настоящей работе исследовались свойства фотонапряжений неоднородных в отношении концентрации дефектов или наличия слоев другого материала щелочно-галогидных кристаллов. Обнаружено, что освещение кристаллов, содержащих слои с резко неравномерной концентрацией F - и др. центров, вызывает появление фотонапряжений на порядок и более высоких, чем в однородных.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие заключения.

В диэлектриках возможно образование дефектно-градиентных слоев (д. г. с. д.), по структуре и фотоэлектрическим свойствам аналогичных запирающим слоям в полупроводниках. Характерные различия в свойствах диэлектриков и полупроводников обуславливают сильные различия в свойствах возникающих фотонапряжений. При переходе от полупроводников к диэлектрикам увеличиваются инерционность и абсолютная величина возникающих

фотонапряжений, а также появляется разница в кинетике нарастания и спада фотонапряжений. При соответственно больших величинах темнового сопротивления диэлектрика возникающие в д. г. с. д. электрические поля могут сохраняться десятки и более минут, что делает возможным их применение в электрофотографии.

Латвийский государственный университет

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРОБОЮ КРИСТАЛЛОВ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ СОЛЕЙ

**А. А. Воробьев, Г. А. Воробьев, К. К. Сончик, В. Д. Кучин,
А. В. Астафуров, М. А. Мельников**

Исследования проводились с целью выяснения механизма электрического пробоя твердых диэлектриков.

Разработана методика генерирования и осциллографирования одиночных импульсов высокого напряжения. Экспозиции воздействия импульсных напряжений на диэлектрики находились в интервале 10^{-1} — 10^{-9} сек.

Получены вольтсекундные характеристики монокристаллов NaCl, KCl, KBr и KJ толщиной порядка десятых долей мм, а также каменной соли толщиной 1 см.

Вольтсекундные характеристики имеют минимум при экспозиции порядка 10^{-6} сек. Увеличение электрической прочности при меньшей экспозиции обусловлено запаздыванием разряда, а при большей экспозиции — влиянием ионного объемного заряда. В области отрицательных температур влияние объемного заряда не сказывается. При экспозиции $5 \cdot 10^{-9}$ сек значения электрической прочности монокристаллов NaCl, KCl, KBr и KJ практически совпадают.

Средняя скорость распространения разряда имеет порядок 10^6 см/сек. Опыты по неполному пробое позволили изучить некоторые закономерности распространения разряда в объеме диэлектрика (скорость, направление и диаметр канала разряда).

Полученные экспериментальные данные позволяют судить о возможности ионизационных процессов при электрическом пробое кристаллов щелочно-галогидных солей и показывают, что электрические свойства кристаллов (электрическая прочность, время и скорость разряда) закономерно связаны с энергией кристаллической решетки.

Томский политехнический институт

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРОБОЙ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

В. А. Чуенков

В настоящее время можно считать, что наиболее вероятным механизмом, приводящим к электрическому пробоем щелочно-галоидных кристаллов, является механизм ударной ионизации.

В связи с этим рассматривается решение кинетического уравнения для функции распределения электронов с учетом действия внешнего электрического поля, рассеяния на колебаниях решетки, ионизационных и рекомбинационных столкновений. На основе найденной функции распределения вычисляется коэффициент ударной ионизации электронов и формулируется критерий электрического пробоя, дающий слабый линейный рост пробивного поля с температурой, что подтверждается на опыте.

Рассматривается пробой кристаллов ограниченных размеров, а также анализируется вопрос о влиянии межэлектронного взаимодействия на электрической пробой и о возможных механизмах заключительной стадии пробоя — разрушения кристалла.

*Физический институт им. П. Н. Лебедева
Академии наук СССР*

СВЕЧЕНИЕ НЕАКТИВИРОВАННЫХ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ В ПРЕДПРОБОЙНЫХ ПОЛЯХ

В. Л. Работкин, В. А. Соколов

В лаборатории диэлектриков и полупроводников Томского политехнического института рядом исследователей наблюдалось свечение неактивированных щелочно-галоидных кристаллов в предпробойных полях.

Нами исследовано изменение яркости свечения кристаллов во времени, а также распределение его по длинам волн.

Спектры свечения примерно соответствуют свечению химически чистых кристаллов тех же солей, возбуждаемых электронной бомбардировкой в условиях электроннолучевой трубки.

Томский политехнический институт

H. Heidemanni nim. trk., VI 59. 167. 250. MB 05798.



Бесплатно